ONTSPRINGEN ALLE ZENUWBUISJES UIT HERSENEN EN RUGGEMERG?

HISTORISCH ONDERZOCHT EN NAAR HET STANDPUNT DER WETENSCHAP BEANTWOORD,

DOOR

Dr. F. C. DONDERS.

Bij de eerste gedachte aan de physiologische betrekking tusschen den nervus symphaticus en het hersen-ruggemerg-stelsel, rijst de vraag bij ons op: wat men physiologisch door nervus sympathicus te verstaan hebbe. Op deze vraag blijven wij het antwoord schuldig. Wie de handboeken over beschrijvende ontleedkunde wilde raadplegen, zou slechts vinden, wat men hier conventioneel n. sympathicus noemt, — in welken zin alleen het woord ook door mij zal gebezigd worden; maar die uitspraak heeft noch histologische, noch physiologische beteekenis. De beschrijvende ontleedkunde doolt hier in het duister rond. Zij kan de verspreiding der zenuwen, niet die der zenuwbuisjes leeren kennen.

Het is dus minder juist, in een' physiologischen zin van de zelfstandigheid of niet-zelfstandigheid van den nervus sympathicus te spreken, terwijl eerst de uitkomsten van histologisch en physiologisch onderzoek voor een gedeelte van het zenuwstelsel een' bijzonderen naam — evenwel nimmer dien van n. sympathicus, die in de beschrijvende ontleedkunde eene bepaalde beteekenis heeft verkregen — zouden kunnen regtvaardigen en het gedeelte aanwijzen, waaraan die naam moet worden toegekend.

Welk zou wel het criterium zijn voor dit bijzonder gedeelte? Kende men het criterium, dan was de zaak zelve

beslist; eerst het onderzoek kan het aan het licht brengen. Zal het van physiologischen dan wel van anatomischen aard zijn? Hierop, geloof ik, mogen wij antwoorden, dat het zoowel physiologisch als anatomisch zijn zal. Geen verschil in verrigting, zonder verschil in anatomische verhouding, en omgekeerd. Maar of men regt heeft, het zenuwstelsel in *twee* hoofddeelen te splitsen, en op welken grond die verdeeling zou moeten berusten, dit kan alleen de slotsom zijn van alle onderzoekingen, het uitvloeisel eener juistere kennis dan wij thans bezitten.

Om meer dan eene reden kan het tegenwoordig standpunt der wetenschap ons, bij gevolg, de vraag niet voorleggen: of de nervus sympathicus al of niet zelfstandig zij. Eerst moeten vele ondergeschikte punten door naauwkeuriger onderzoek *tot rijpheid zijn gebragt*. Bestaat er — om op enkelen dier punten de aandacht te vestigen — een in het wezen gegrond verschil tusschen dunnere en dikkere zenuwbuisjes? Beantwoordt hieraan eene bepaalde wijziging in de verrigting? Verschillen de zenuwbuisjes in verrigting, naarmate zij in hun verloop geen', één, twee of meer zenuwkogels (globuli nucleati, Ganglienkugeln) insluiten? Is eene onderscheiding in grootere en kleinere zenuwkogels juist, en in welk verband staat dit verschil met de verrigting? Verschilt de verrigting, naarmate de zenuwkogel in het verloop van het zenuwbuisje of in eene blinde uitzetting van het buisje gelegen is? Ontspringen alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg? — Ziet daar vele vragen, waarvan ik alleen de laatste wenschte te beantwoorden. Welligt zullen sommigen juist deze als de levensvraag begroeten voor de zoogenoemde zelfstandigheid van den n. sympathicus. Ik zou hen hiertoe het regt betwisten. Mij schijnt ze slechts eene ondergeschikte, in betrekking tot het groote vraagstuk eener in het wezen ge-

gronde splitsing van het zenuwstelsel. Kan de dikte der buisjes, kan hunne verhouding tot de zenuwkogels, kunnen niet zoo vele andere momenten van veel hoogere physiologische beteekenis zijn dan de oorsprong? Wat waarborgt ons, dat niet een gedeelte der zenuwbuisjes, uit hersenen of ruggemerg ontspringende, physiologisch veel nader verwant is aan buisjes, niet uit hersenen en ruggemerg afkomstig, dan aan die, waarmede zij gelijken oorsprong hebben? Immers ook sommige zenuwen, uit de hersenen ontspringende, zijn veel nader verwant aan de ruggemergszenuwen, dan aan die der hoogere zintuigen, met welke zij den oorsprong uit de hersenen deelen.

De reden, waarom men zich vooral geneigd toonde, het zenuwstelsel in een hersen-ruggemergs- en sympathisch stelsel te verdeelen, ligt voor de hand. Anatomisch vormen hersenen en ruggemerg, met de hieruit ontspringende zenuwstammen, een zamenhangend geheel, waarbij, naar de peripherie toe, voortdurende splitsing in kleinere en kleinere takjes wordt waargenomen. De n. sympathicus daarentegen ontspringt niet als een stam uit hersenen en ruggemerg, maar vormt aan beide zijden der wervelkolom eene met zenuwknoopen voorziene hoofdstreng, die slechts door kleinere takjes met het hersen-ruggemerg-stelsel zamenhangt. Voeg hierbij, dat de deelen, waarin zich deze zenuw verspreidt, noch willekeurige beweging noch een duidelijk gevoel bezitten, die aan de *meeste* deelen, welke uit de regtstreeksche vertakkingen van uit hersenen en ruggemerg afkomstige stammen zenuwen verkrijgen, wel eigen zijn; en het wordt duidelijk genoeg, hoe men ook uit een physiologisch oogpunt aan eene splitsing van het zenuwstelsel waarde heeft kunnen hechten, die in de beschrijvende ontleedkunde genoegzaam geregtvaardigd was.

Moge de anatomische verhouding van den n. sympathi-

cus hoogstens een wenk zijn voor zijne physiologische beteekenis, — voor het bijzondere vraagstuk, of alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg afkomstig zijn, is zij van hooger gewigt. Die anatomische verhouding vooral is het, die de vraag zelve ons in den mond legt, en ons tevens de middelen aan de hand geeft, om ze op te lossen. Zijn de verbindingen tusschen den n. symphaticus en de hersenen-ruggemergszenuwen *wortels* dan wel *takken* van den n. sympathicus? Zijn deze verbindings-takken afkomstig uit hersenen en ruggemerg, dan wel uit den n. symphaticus, om zich met de hersen-ruggemergs-zenuwen peripherisch te verspreiden? Ziet daar wat men te onderzoeken heeft, om de gestelde vraag op te lossen. — In het verloop der hersen-ruggenmergszenuwen, — hiervan overtuigt men zich gemakkelijk, — gaan de zenuwbuisjes onafgebroken en onverdeeld voort; er valt hier aan ontspringende buisjes, noch aan vermeerdering van derzelver aantal op eenige andere wijze te denken. In de zenuwknoopen daarentegen, zoowel in die van de hersen-ruggemergszenuwen als van den n. sympathicus, was het niet zoo gemakkelijk den loop der zenuw-buisjes te volgen en den waren bouw op het spoor te komen. Men had dus in de tweede plaats te onderzoeken, of het welligt gelukken zou, den oorsprong van zenuwbuisjes in de zenuwknoopen aan te toonen, en of het aantal uittredende primitief-buisjes dat der intredende niet overtrof.

Op grond der uitkomsten, langs deze verschillende wegen verkregen, hebben Bidder en Volkmann [1]) in 1842 tegen de toen heerschende meening beweerd, dat een gedeelte der zenuwbuisjes, vooral die van den n. sympathicus, uit hersenen en ruggemerg niet afkomstig zijn. Te vergeefs

1) Bidder u. Volkmann. *Die Selbständigkeit des sympathischen Nervensystems durch anatomische Untersuchungen nachgewiesen.* Leipzig 1842.

beproefde de kritiek al hare wapenen tegen de aangevoerde gronden; van verschillende zijden werden zij bevestigd, en de heftigste tegenstander, die vroeger de omvergeworpene theorie had in het leven geroepen, eindigde met zich overwonnen te verklaren.

Wie had nu nog aan de juistheid der bewering van Bidder en Volkmann kunnen twijfelen? — En toch zagen wij in het afgeloopen jaar, door eene nieuwe glansrijke ontdekking, de vroeger verkregene kennis bedreigd. Rudolph Wagner sprak twijfel, zoo niet meer dan twijfel, uit, over het standpunt, met zooveel moeite veroverd.

Het tijdstip scheen mij hierom geschikt, om deze vraag aan een kort kritisch historisch onderzoek te onderwerpen, eensdeels om te zien, of voor de nieuwe ontdekkingen over het verband tusschen de zenuwbuisjes en zenuwkogels de theorie van Bidder en Volkmann werkelijk zwichten moet, anderdeels om eene gereede aanleiding te vinden, onze lezers met de laatste ontdekkingen op dit voor de geheele physiologie zoo gewigtige veld bekend te maken, voor zoo ver zij die niet reeds elders leerden kennen. Ik heb hierbij de voorkeur gegeven aan een historisch overzigt, dewijl dit ons op het meest juiste standpunt plaatst ter beoordeeling der nieuw gewonnen feiten.

Reeds in de vorige eeuw stonden een bevestigend en een ontkennend antwoord der voorgestelde vraag tegenover elkander. Algemeener was de meening, dat de verbindingstakken tusschen den n. sympathicus en de nn. cerebrospinales als wortels van den n. sympathicus te beschouwen zijn, dat deze laatste alzoo zijne vezelen put uit hersenen en ruggemerg. Doch ook de tegengestelde meening vond hare verdedigers. Terwijl de meesten in de verbindingstakken tusschen den nervus abducens en sympa-

thicus den oorsprong zagen van dezen laatsten, deed PETIT [1]) opmerken, dat de n. abducens, na verbinding met den n. sympathicus, dikker is dan te voren, en beschouwde, op grond hiervan, deze verbindingstakken als takken van den n. sympathicus, die zich peripherisch met den n abducens verspreiden, — geenszins als wortels. Door nadere anatomische en physiologische onderzoekingen zocht hij zijne meening te schragen, dat hetzelfde op meerdere verbindingstakken van toepassing is, zonder evenwel zoo ver te gaan, dat hij den oorsprong van den n. sympathicus uit de ruggemergszenuwen betwijfelde. Dit nu deed IWANOFF [2]), die ook de verbindingen met de ruggemergszenuwen niet als wortels, maar als zich peripherisch verbreidende takken van den n. sympathicus aanzag. Wat PETIT omtrent de verbindingen met den n. abducens en enkele andere zenuwen beweerd had, bevestigde FONTANA [3]) het eerst door mikroskopisch onderzoek, en sloeg alzoo den weg in, langs welken het vraagstuk zijne oplossing te gemoet zag. Met IWANOFF erkende hij de zenuwknoopen als de bron der verbindingstakken van den n. sympathicus met de n. spinales, welk gevoelen ook door BICHAT, die elk ganglion van zijn *système nerveux de la vie organique* als een bijzonder centrum nervosum wilde beschouwd hebben, met geestdrift werd verdedigd. «Dans le système nerveux de la vie organique» zoo drukt hij zich uit [4]) «il y a autant de petits centres «particuliers, et par conséquent de petits systèmes ner- «veux secondaires, qu'il y a de ganglions.»

1) *Mémoires de l'académie des Sciences de Paris*, 1727, p. 7.

2) *De origine nervor. intercostalium*, Argentorati 1780; — in LUDWIG script. neur. III, p. 84.

3) S. GIRARDI. *De nervo intercostali.* Florentinae 1791. in LUDWIG. *Script. neur.* III. p. 84.

4) BICHAT. *Anatomie générale.* Ed. DE BLANDIN. 1830. I. p.

Dit alles bleef evenwel zonder voldoend bewijs. Eerst twintig jaren later begonnen de waarnemingen omtrent de peripherische verbreiding der verbindingstakken van den n. sympathicus zich langzamerhand te vermenigvuldigen; en ook hierbij werd de aanwending van het mikroskoop, dat alléén had kunnen overtuigen, nog verzuimd.

Intusschen was de belangrijkste ontdekking, die onze eeuw in het gebied der physiologie heeft aan te wijzen: *het bestaan van afzonderlijke zenuwen voor gevoel en beweging*, aan het licht gebragt. Aller oogen waren op haar gerigt. Krachtig was de aanstoot, die er van uitging. Wat haar aan bewijzen ontbrak, leverden grootendeels reeds de proeven van MAGENDIE [1]), die alleen daarom aanvankelijk niet naar waarde werden geschat, omdat men, bij mindere experimentele vaardigheid, tot geene zekere uitkomsten geraakte. Doch nadat JOH. MUELLER [2]) zijne keuze voor deze proeven gelukkig gevestigd had op kikvorschen, was de groote waarheid in weinige jaren van alle zijden erkend, en met BELL's roemrijke ontdekking MAGENDIE's experimentele vaardigheid gehandhaafd. Men ging nu verder. Niet slechts de ruggemergs-, ook de hersenzenuwen, de zenuwmiddelpunten en de n. sympathicus werden in dit nieuwe voor de zenuwphysiologie zoo vruchtbare tijdperk in het onderzoek opgenomen — en zoo bereikte men in betrekkelijk korten tijd de grenzen, die op den ingeslagen' weg moeijelijk konden overschreden worden. Gebrek aan overeenstemming in de uitkomsten kondigde die grenzen aan. De aanstoot, die van BELL's ontdekking was uitgegaan, had nu voorshands uitgewerkt, of was althans niet krachtig genoeg, om zich tegenover het nieuwe leven,

---

1) *Journal de Physiologie* 1822. B. II, p. 276.

2) *Handbuch der Physiologie des Menschen f. Vorlesungen.* B. I, S. 627. Zweite Aufl. Coblenz 1835.

door de schitterende ontdekkingen in de physiologische scheikunde en in de weefselleer te voorschijn geroepen, te handhaven. Van daar die onverschilligheid voor experimentele zenuw-physiologie, die tot op den huidigen dag voortduurt, en slechts even kon worden overwonnen door de gelukkige aanwending van magneto-electrische toestellen door de WEBER's en BUDGE.

Reeds jaren geleden had de diepe blik van JOH. MUELLER voorspeld, dat de experimentele methode hare beste vruchten gegeven had, en dat voor het oogenblik slechts mikroskopisch-anatomische nasporingen belangrijke aanwinst voor de zenuw-physiologie beloofden. Die voorspelling is bewaarheid in de uitkomsten, die het mikroskopisch onderzoek reeds heeft opgeleverd. Vóór wij die nader beschouwen, moeten wij zien, in welken zin het vraagstuk van den oorsprong der zenuwbuisjes in het tijdperk, door BELL en MAGENDIE in het leven geroepen, beslist werd.

VAN DEEN [1]), geneesheer te Zwolle, die hierin eene waardige plaats vervult, kwam, op grond van hetgeen door hem zelven en door anderen verrigt was, tot het volgende besluit: «Probabile mihi videtur, nexum inter organicorum «nervorum systema atque nervos animales duplicis impri«mis esse utilitatis, scilicet: 1°. Nervis vitae organicae, «hoc pacto motum, atque quibusdam in casibus quoque «sensationem suppeditari, 2°. nervos vitae animalis hujus «nexus ope facultates organicas acquirere.» Met deze woorden, zoo zeggen BIDDER en VOLKMANN [2]) te regt, werd hypothetisch de wederkeerige wisseling van zenuwvezelen tusschen den n. sympathicus en de hersen-ruggemergszenuwen aangenomen, «*nur* fehlten der Hypothese

1) *De differentia et nexu inter nervos vitae animalis et vitae organicae*, p. 118. Lugduni Batavorum 1834.

2) l. l. S. 30.

die anatomische Belege.» Had de physiologisch-experimentele weg die uitkomst krachtig vastgehouden, hij zou zich ten opzigte van het vraagstuk, dat ons bezig houdt, verdienstelijk hebben gemaakt. Dit mogt evenwel het geval niet zijn. Toen mikroskopisch onderzoek tot vastere kennis reeds den weg gebaand en op de hypothese van VAN DEEN den stempel gedrukt had, bragt VALENTIN, zich grondende op vivesectiën en pathologische onderzoekingen, eene hypothese te berde, die lijnregt in strijd was met de heerschende meening.» Alle zenuwbuisjes» zoo leerde hij [1]) «ook die van den n. sympathicus zijn uit «hersenen en ruggemerg afkomstig. De verbindingstakken «met de hersen-ruggemergszenuwen zijn de wortels, de «fasciculi radiculares, waaruit de n. sympathicus zijn' oor-«sprong neemt.» VALENTIN ging zelfs verder en bepaalde de rigting, waarin de takken der hersen-ruggemergszenuwen, in den n. sympathicus opgenomen, verloopen. Het zou namelijk *wet* zijn, dat de verbindingstakken nog een grooter of kleiner eind weegs in de rigting van voren naar achter (van boven naar beneden, bij den mensch) door de hoofdstreng van den n. sympathicus verloopen, vóór zij zich peripherisch, naar de ingewanden enz., verspreiden. Deze wet noemde hij *lex progressus*. Voor de bewegings-buisjes werd zij afgeleid uit prikkelingsproeven op meer dan 300 pas geslagte dieren; tot hare geldigheid voor de gevoelsbuisjes besloot hij eensdeels uit analogie, anderdeels uit proeven en uit pathologische waarnemingen. Later [2]) zonderde hij de takken van de zenuwen van het hoofd en van de bovenste halszenuwen meer of minder van de lex progressus uit.

---

1) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici libri quattuor.* etc. Bernae 1839. p. 61 seqq.

2) VALENTIN, *Hirn- und Nervenlehre*, Leipzig 1841, S. 57.

Zoo werd dan de oorsprong der primitief-buisjes van den n. sympathicus, schier alleen op grond van physiologische experimenten, uit hersenen en ruggemerg afgeleid. Die weg was een gevaarlijke; en zoo hierop voor eenig gedeelte van het zenuwstelsel bijzondere omzigtigheid vereischt werd, het was inzonderheid ten aanzien van den n. sympathicus. VALENTIN [1]) erkent zelf, dat gedurende deze proeven zoo ligt door andere oorzaken, dan door de aangebragte prikkeling, bewegings-verschijnselen der darmen enz. ontstaan, en men begrijpt, hoezeer men hierdoor aan onjuiste gevolgtrekkingen blootstaat. Hierom werd de bewijskracht van dergelijke proeven voor het vraagstuk, dat ons bezig houdt, dan ook door VOLKMANN [2]) ontkend, nadat hij zich zelf van het onbestendige in de uitkomsten overtuigd had. Doch zelfs wanneer werkelijk bij prikkeling van bepaalde gedeelten der zenuw-middelpunten of van zekere hersen-ruggemergszenuwen in bepaalde zamentrekbare deelen, tot het gebied van den n. sympathicus behoorende, bestendig bewegingen worden waargenomen, kan dit nog alleen met eenige waarschijnlijkheid bewijzen, dat zich uit de geprikkelde plaatsen door den n. sympathicus heen zenuwbuisjes in deze zamentrekbare organen verspreiden, geenszins dat al de zenuwbuisjes dezer organen uit de geprikkelde deelen afkomstig zijn. Waar anatomisch onderzoek met het physiologische kan gepaard worden, wachte men zich uit de verrigting tot de anatomische verhouding, of omgekeerd, te besluiten. Men onderzoeke beiden en bepale het verband.

Zoo als ik opmerkte, waren wij reeds het nieuwe tijdperk, waarvan het mikroskoop de alles verlichtende zon is, ingetreden, toen VALENTIN de lex progressus, als uit-

---

1) *De functionibus nerv.* etc., p. 62.
2) MUELLER's *Arch.* 1842, S. 372.

komst zijner onderzoekingen, deed kennen. Er moest dus ook reeds eenige sprake zijn van anatomisch-mikroskopisch onderzoek; doch VALENTIN verwaarloosde, wat reeds door VOLKMANN [1]) geleverd was, en kon de bewijskracht van REMAK's onderzoekingen gemakkelijk weêrleggen. Niet lang te voren had REMAK [2]) eene soort van platte, kernhoudende vezelen beschreven, in de takken van den n. sympathicus in grooten getale voorkomende, die hij als de bijzondere zenuwvezelen van den n. sympathicus beschouwde. Daar zij niet of naauwelijks in de hersen-ruggemergszenuwen werden waargenomen, konden zij hieruit niet afkomstig zijn. JOH. MUELLER [3]) en aanvankelijk ook HENLE [4]) hadden deze onderzoekingen bevestigd. Het gelukte VALENTIN [5]), deze vezelen in het ware licht te stellen, en de bewijskracht, hieruit tegen zijne stelling ontleend, te ontzenuwen. Hij toonde namelijk aan, dat zij geene ware zenuwbuisjes, maar veeleer onvolkomen bindings-weefsel zijn, dat zij niet uit de globuli nucleati ontspringen, maar zich slechts uit derzelver scheeden voortzetten (Scheidenfortsätze), en dat zij zich niet op gelijke wijze als de eigenlijke zenuw-buisjes verspreiden.

Had VALENTIN, met verwaarloozing van de reeds verschenen onderzoekingen van VOLKMANN, zijne stelling tegenover REMAK kunnen handhaven, hij moest zwichten voor de gronden, uit het onderzoek van BIDDER en VOLKMANN in 1842 voortgevloeid. Reeds hadden TREVIRANUS, PURKINJE en ROSENTHAL, PAPPENHEIM en anderen op de geringere dikte der meeste buisjes van den n. sympathicus oplettend

1) MUELLER's *Arch.* 1838. S. 274.
2) *Observationes microscopicae* etc., Berol. 1838.
3) *Handbuch der Physiologie.* 3te Aufl. I. S. 678 u. f.
4) *Pathologische Untersuchungen.* Berl. 1840. S. 87.
5) MUELLER's *Arch.* 1839. S. 145.

gemaakt, en HENLE had zelfs dunnere en dikkere buisjes afgebeeld. Op grond nu van dit verschil in middellijn, tusschen welke de overgangsvormen slechts zeldzaam voorkomen, onderscheiden BIDDER en VOLKMANN twee soorten van zenuw-buisjes. De dikkere noemen ze cerebro-spinale, omdat ze gewoonlijk in die zenuwen het overwigt hebben, welke blijkbaar uit hersenen en ruggemerg ontspringen, althans wanneer deze geene takken van den n. sympathicus ontvangen hebben. De dunnere noemen ze sympathische, omdat ze in den n. sympathicus zoo zeer het overwigt hebben, dat hier meer dan 99°/₀ der buisjes tot de dunne behooren.

Men ziet evenwel spoedig in, dat uit deze onderscheiding van twee soorten van zenuw-buisjes nog geenszins het bewijs voortvloeit, dat niet alle primitief-buisjes uit hersenen en ruggemerg ontspringen. Immers bij hunnen overgang in den n. sympathicus zouden zij allengs dunner kunnen worden, en wat aan dunnere was toegetreden, ware zoo aan dikkere verloren gegaan. Om dit bewijs nu evenwel te leveren, moesten zij dus eenen anderen weg inslaan, en kozen hiertoe, mijns inziens, den eenigen waren. Zij bezigden namelijk, voor het onderzoek, een kleiner dier, den kikvorsch, en onderzochten hiervan onder het mikroskoop de rigting van alle verbindings-takken van den nervus sympathicus, ter plaatse waar deze zich met de ruggemergs-zenuwen vereenigen. Het is klaar, dat, wanneer de buisjes van den n. sympathicus uit het ruggemerg afkomstig zijn, de genoemde verbindings takkken hunne buisjes, op de plaats van vereeniging, in eene centrale rigting, dat is, naar het ruggemerg toe, moeten afgeven. Intusschen bleek het, dat dit geenszins het geval is. Naauwelijks één derde der primitief-buisjes dezer verbindings-takken verloopt centraal; meer dan twee derden begeven zich met de rug-

gemergs-zenuwen naar de peripherie, en zijn, bij gevolg, niet als wortels, maar als takken van den n. sympathicus te beschouwen. Een blik op de schematische figuur van Bidder en Volkmann, die ik (fig. 1) heb overgenomen, heldert dit op. S. S. S. is de hoofdstreng van den n. sympathicus met hare ganglia; I, II. III enz. tot X zijn de tien ruggemergs-zenuwen; 1, 2, 3 tot 10 de verbindingstakken tusschen den n. sympathicus en de ruggemergs-zenuwen. Beschouwt men nu de rigting dezer verbindigstakken ter plaatse, waar zij zich met de ruggemergszenuwen vereenigen, dan ziet men, dat al de dikkere verbindings-takken (7, 8, 9, 10) zich uitsluitend of bijna uitsluitend met de ruggemergs-zenuwen peripherisch verbreiden, terwijl alleen de overige kleinere voor een grooter of geringer gedeelte centraal verloopen.

Dit onderzoek scheen mij voor het vraagstuk zoo beslissend, dat ik niets meer verlangde, dan mij door eigene aanschouwing te overtuigen. Het gelukte mij met minder moeite dan ik had durven verwachten. De door Jansen en mij vervaardigde mikroskopische praeparaten der verbindingen met de verschillende ruggemergszenuwen lieten niet alleen bij ons zelven, maar ook bij anderen, wien wij gelegenheid hadden ze te toonen, geen' den minsten twijfel over. Daarenboven werd dit onderzoek ook later nog in allen deele door Kölliker [1]) bevestigd.

Intusschen werd door Bidder en Volkmann nog eene tweede grond aangevoerd, vooral gewigtig, omdat hij ook voor warmbloedige dieren geldt, en over de plaats, waar de niet uit hersenen of ruggemerg afkomstige buisjes ontspringen, een gewenscht licht verspreidt: zij vonden, na-

---

1) *Die Selbständigkeit und Abhängigkeit des vegetativen Nervensystems durch anatamische Beobachtungen bewiesen.* Zürich 1845. St. 13.

melijk, in de uittredende takken van onderscheidene ganglia een veel grooter aantal dunne buisjes dan in de intredende, hetgeen des te zekerder eene werkelijke vermeerdering der buisjes aantoonde, wijl de uittredende takken dikker zijn dan de intredende, zonder meer vreemde elementen bijgemengd te bevatten. De oorsprong van zenuwbuisjes uit de ganglia werd nog nader bevestigd door BIDDER[1]), die van ganglia microscopica van het hart de in- en uittredende buisjes tellen kon en het aantal der laatste grooter vond. Eindelijk nam hij [2]) ook het experiment te baat. Hij toonde aan, dat, na vernietiging van hersenen of ruggemerg, en zelfs van beiden, de organische verrigtingen bij kikvorschen nog verscheidene dagen aanhouden, en schraagde dus op deze wijze de op ontleedkundige gronden gevestigde theorie, van hetgeen zij de zelfstandigheid van den n. sympathicus noemden.

Het schijnt mij overbodig, in het breede te ontwikkelen, wat VALENTIN, èn tegen de onderzoekingen, èn tegen de gevolgtrekkingen, hieruit afgeleid, in het midden bragt, om zijne vroegere theorie te redden. Vooreerst begrijpt men ligt, dat de beantwoording der vraag, of alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg ontspringen, geheel onafhankelijk is van de juistheid der verdeeling in dikkere en dunnere zenuw-buisjes, en van de beteekenis, hieraan door BIDDER en VOLKMANN toegekend, en ik ga dus al hetgeen door VALENTIN en later ook door KÖLLIKER hiertegen werd ingebragt, met stilzwijgen voorbij. Maar ten anderen kan ik kort zijn, omdat de éénige tegenwerping van VALENTIN[3]), die, zoo ze gegrond ware, de bewijskracht, aan het peripherisch verloop der verbindingstakken ontleend, had kunnen

1) MUELLER's *Arch.* 1844.

2) MUELLER's *Arch.* 1844. S. 380.

3) Aan zijne bewering van mogelijken terugkeer, nadat zij een eind weegs peripherisch verloopen zijn, zal men wel geene groote waarde hechten.

ontzenuwen, deze is: dat de door Bidder en Volkmann voor dunnere primitief-buisjes gehoudene elementen voor het grootste gedeelte geene ware zenuw-buisjes, maar slechts pseudo-Nervenfasern zijn, gelijk te stellen met de vezelen van Remak [1]). Die tegenwerping mist intusschen allen grond. Ik ontken geenszins, dat er ook bij den kikvorsch enkele vezelen van Remak voorkomen, maar vooreerst zijn zij zeer zeldzaam, en ten anderen zijn zij niet talrijker in de verbindingstakken, die bijna uitsluitend peripherisch verloopen, dan in de overige. De aanwending van reactieven heeft Mulder en mij geleerd, dat verreweg de meeste elementen der verbindingstakken ware zenuwbuisjes zijn. Zij verhouden zich tegenover reactieven op volkomen gelijke wijze als de dikkere. Beide zijn uit een' half vloeibaren inhoud en een ombullend vliesje zamengesteld, van beide is het omhullend vliesje onoplosbaar in azijnzuur, oplosbaar in potassa; van beide bestaat de inhoud uit een proteine-verbinding, die in azijnzuur gelatineus opzwelt en doorschijnend wordt, en uit vet, 't welk na scheiding van den inhoud (zoo als bij langdurige inwerking van acidum aceticum het duidelijkst blijkt) als een dun gekronkeld cilindertje het centrum van het buisje inneemt, en na voorafgegane lang genoeg voortgezette inwerking van ether [2]) ontbreekt; bij beide blijft het vet van elk buisje, na voortgezette inwerking van potassa en toevoeging van water, als eene rij van zeepkogeltjes over [3]). Volkomer analogie kan men toch waarlijk niet verlangen.

1) *Repertorium. f. Anat. u. Physiol.* B. VIII. S. 120 u. f.

2) Ik houd mij overtuigd, dat het alleen aan eene niet lang genoeg voortgezette inwerking van ether is toe te schrijven, dat Hein (Longet, *Anat. u. Physiol. des Nervensystems* S. 107) niet volkomen dezelfde uitkomsten verkreeg. In den regel stelt men zich het volledig uittrekken van het vet uit de grondvormen te gemakkelijk voor. Hiertoe wordt vaak eene inwerking gedurende verscheidene uren vereischt.

3) Ik moet betwijfelen of Bidder (*Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern nebst einem Anhange von* Volkmann

Deze uitkomsten, kortelijk in de *Physiologische scheikunde* van MULDER [1]) medegedeeld, konden VALENTIN nog wel niet bekend zijn, toen hij, door de onderzoekingen van KÖLLIKER [2]) overtuigd, zijne dwaling althans ten deele erkende. Intusschen had VALENTIN, ongelukkig genoeg, in de eerste uitgaaf van zijn *Handbuch der Physiologie*, 't welk in het Nederduitsch werd overgebragt, zijne theorie nog met alle middelen, die hem ten dienste stonden, verdedigd, waardoor, in dit overigens zoo verdienstelijke werk, de physiologie van het zenuwstelsel voor een groot deel in een valsch licht geplaatst is. De uitkomsten der onderzoekingen van KÖLLIKER zetteden als het ware de kroon op de theorie van BIDDER en VOLKMANN. Zij voldeden aan een' der eischen, door VALENTIN aan deze theorie gesteld. Het was namelijk BIDDER en VOLKMANN niet gelukt, ook de *wijze van oorsprong* van zenuwbuisjes in de ganglia aan te toonen: slechts uit eene tastbare vermeerdering van het aantal buisjes in deze ganglia hadden zij tot eenen oorsprong besloten. Den oorsprong zelven nu, en wel uit de globuli nucleati, verklaarde KÖLLIKER in enkele gevallen gezien te hebben.

Zoo scheen het pleit ten eenemale beslist. De theorie kende geene tegenstanders meer. Van welke zijde zou zij kunnen worden aangevallen? En ziet, van drie oorden te

---

Leipzig 1847, S. 34), die onze reactiën herhaald heeft, de eigenlijke zeep-kogeltjes wel gezien heeft. Wat hij als fijne korreltjes beschrijft, die MULDER en ik voor zeepkogeltjes zouden gehouden hebben, schijnt mij voor het grootste deel door gebrek aan genoegzaam water onopgelost geblevene proteine-verbinding. Ik heb die korrelige stof zelf zoo dikwijls gezien. Om de rijen van zeepkogeltjes goed te zien, moet men slechts een zeer klein bundeltje zenuw-buisjes gedurende een paar uren in potassa laten weeken, en nu, op het object-glaasje gebragt, hierover een weinig water laten heenspoelen en zonder dek-glaasje onder het mikroskoop brengen.

1) 8ste stuk, pl. XVIII. fig. 183, 184, 185, 186 afgebeeld.

2) *Die Selbständigheit* etc. boven aangehaald.

gelijk gaat eene ontdekking uit, die haar op nieuw scheen te bedreigen: ik bedoel het verband tusschen de zenuwbuisjes en globuli nucleati in de ganglia, bijna te gelijk en onafhankelijk van elkander, door WAGNER te Pisa, ROBIN te Parijs en BIDDER te Dorpat aan het licht gebragt. Over menige hypothese, die in de zenuw-physiologie te gereedelijk had ingang gevonden, wordt hiermede het vonnis geveld; menige voorstelling, die eene te levendige fantazij in ons deed oprijzen, doch, naar de loffelijke gewoonte onzer dagen, in het brein besloten bleef, is hierdoor voor altijd onderdrukt; maar de stelling, dat niet alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg ontspringen, staat, mijns erachtens, hierbij nog even onwrikbaar vast. Laat ons een' blik werpen op die ontdekking. In de hoofdzaak komt zij daarop neder, dat de zenuwbuisjes in de zenuwknoopen kleine uitzettingen vormen, en dat in de uitzetting van het buisje een globulus nucleatus besloten is. De afbeelding van een paar dergelijke zenuwbuisjes (fig. 2), aan BIDDER ontleend, heldert dit voldoende op. Volgens hem omgeeft de gewone inhoud der zenuwbuisjes ook doorgaans nog den globulus nucleatus (zie *a*), somtijds ligt deze onmiddelijk tegen het omgevend vliesje van het uitgezet zenuwbuisje aan (zie *b*), welk laatste volgens WAGNER regel zijn zou.

De genoemde betrekking tusschen zenuwbuisjes en globuli nucleati vond WAGNER [1]) bij Torpedo narce en marmorata (sidderrog) in de ganglia van alle ruggemergs-zenuwen, in dat der kieuwtakken van den n. vagus, in het ganglion der zijdelijke zenuwen en in het groote ganglion van den n. trigeminus, vervolgens in de sympathische

1) Zie *Handwörterbuch der Physiologie*, Artikel *Sympatischen Nerv, Ganglien structur u. Nervenendigungen*, Lief XVII, S. 360 u. f.

ganglia der buikholte, — insgelijks bij Raja en Squalus, eindelijk in de ganglia spinalia en éénmaal in de ganglia van het hart van den kikvorsch; ROBIN [1]) insgelijks bij roggen, zoowel in de ganglia der ruggemergszenuwen als van den n. sympathicus; BIDDER [2]) aan den n. trigeminus en vagus bij den snoek, bij Perca fluviatilis, Gadus lota, Salmo Jas. Asm. en Torpedo, — bij Gadus lota en vervolgens ook bij den snoek in de achterste wortels der ruggemergszenuwen vóór haar intreden in het ganglion, — eindelijk aan de wortels van den n. vagus en glosso-pharyngeus van hond, kalf en kat. Ik had zelf gelegenheid, mij hiervan te overtuigen in het ganglion cervicale primum van den mensch, nadat SCHROEDER VAN DER KOLK mij zijne hoogst belangrijke nasporingen omtrent dit punt, bepaaldelijk ook in vele ganglia van den mensch, mondeling had medegedeeld, en ook HARTING, op grond van eigen onderzoek, de overtuiging der juistheid deelde. Er valt dus niet aan te twijfelen: voor alle hoogere dierklassen, en waarschijnlijk ook voor de lagere, geldt het als regel, dat, althans in de meeste ganglia, de globuli nucleati in uitzettingen der zenuwbuisjes gelegen zijn, die zich aan de eene zijde centraal, aan de andere zijde peripherisch voortzetten.

Men ziet gemakkelijk in, dat, wanneer de beschrevene betrekking der globuli nucleati voor alle ganglia en voor alle zenuwbuisjes van toepassing ware, en het centraal zich voortzettende einde van het zenuwbuisje werkelijk zonder uitzondering hersenen of ruggemerg bereikte, in waarheid alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg zouden afkomstig zijn. Deze vooronderstelling deed WAGNER reeds ter-

---

1) *L'institut*, N°. 687 et 699.

2) *Zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern.* Nebst einem Anhange von A. W. VOLKMANN. Leipzig 1847.

stond twijfel, zoo niet meer dan twijfel, over de theorie van BIDDER en VOLKMANN uitspreken. In eene zijner eerste mededeelingen [1]) lezen wij reeds: «Ueberhaupt wird «mir jetzt wieder die ganze VOLKMANN-BIDDERsche Ansicht zweifelhaft, zu meinen eigenen Bedauern, da wenigstens an ein Entspringen van Fasern aus den Zellen «in ihrem Sinn nicht zu denken ist.» En veel verder nog gaat hij later in zijn *Handwörterbuch*, waar wij, onder anderen, het volgende vinden: «Die feinen Fasern aber «sympathische oder nutritive zu nennen, dürfte noch nicht «ganz gerechtfertigt sein, da sie jedenfalls keinen eigenthümlichen Nerven zugehören, *sondern ganz, wie alle «Cerebro-spinal-Fasern aus Gehirn und Rückenmark entspringen.»* (l. c. p. 394).

Duidelijk blijkt hieruit, mijns bedunkens, dat WAGNER, de bewijskracht van alle vroegere onderzoekingen geheel uit het oog verliezende, aan de nieuwere ontdekkingen een' al te ruimen invloed toekent. Wanneer zelfs de waarneming vast stond, dat altijd en overal het zenuwbuisje zich aan den eenen pool van den globulus nucleatus peripherisch, aan den anderen centraal voortzette, dan had hij nog geen regt tot deze bewering. Doch reeds weten wij, dat dit wel niet het geval is. Verscheidene waarnemingen zijn medegedeeld, waarin die betrekking eene andere was.

Zoo zag BIDDER [2]), in de ganglia der hersen- en ruggemergszenuwen van Gadus lota, de beide einden van sommige dunne zenuwbuisjes in dezelfde, en wel waarschijnlijk in eene peripherische rigting verloopen, terwijl de uitzetting, waarin de globulus nucleatus zich bevond, niet in de as van het buisje, maar zijdelings gelegen was (fig. 3, aan BIDDER

1) CANSTATT's u. EISENMANN's *Jahresbericht über d. Fortschritte im Jahre* 1846, Biologie, S. 83; — toevoegsel door WAGNER zelf.

2) l. c. p. 37 seqq

ontleend). Bij kikvorschen, katten en kalveren zag hij somtijds praeparaten, die een soortgelijk verloop schenen aan te duiden, en VOLKMANN [1]) heeft bij den kikvorsch een geval waargenomen, waarbij noch hem noch Dr. MECKEL, wien hij gelegenheid had het te toonen, de minste twijfel omtrent de peripherische voortzetting der *beide* einden van het zenuwbuisje overbleef.

Daarenboven herinneren wij, dat KÖLLIKER reeds vroeger den eenzijdigen oorsprong der zenuwhuisjes van globuli nucleati beschreven had, terwijl soortgelijke waarnemingen door HANNOVER, WILL en HARLESS zouden gedaan zijn. Hoezeer de juistheid dier waarnemingen, bij de nieuwe ontdekking van tweezijdige voortzetting der zenuwbuisjes, aanvankelijk twijfelachtig schijnen mogt, geeft nu WAGNER [2]), ingevolge zijner onderzoekingen met FREIJ op de ganglia microscopica van het hart van den kikvorsch, zelf toe, dat hier althans het zenuwbuisje zich slechts naar ééne zijde van de globuli nucleati voortzet, nadat VOLKMANN [3]) reeds had beweerd, dat in de ganglia van den kikvorsch bijna altijd de voortzetting van het zenuwbuisje slechts aan ééne zijde gezien wordt, zonder dat aan de tegenovergestelde zijde eenig spoor van verscheuring is waar te nemen. Eindelijk nog deelt HENLE [4]) ons eene waarneming van BRUCH mede, die hiertoe betrekking heeft. BRUCH, namelijk, heeft waargenomen, dat de bekende knodsvormige globuli nucleati in de zenuwknoopen der buikstreng bij bloedzuigers slechts aan ééne zijde met een zenuwbuisje zamenhangen, 't welk hier alzoo ontspringt, terwijl daarentegen in de van deze

---

1) In het naschrift op BIDDER's werk, p. 68.

2) Sympathische Ganglien des Herzens, in *Handwörterbuch*. Lief. XVII, S. 461.

3) Naschrift op BIDDER's werk. p. 67.

4) *Jahresbericht über die Fortschritte* etc. im Jahre 1847. Biologie S. 62.

streng uitgaande zijdelijke takken de zenuwbuisjes hier en daar de gewone uitzettingen vertoonen, door globuli nucleati ingenomen [1].

Op grond van sommige dezer waarnemingen heeft VOLKMANN, in een naschrift op het werk van BIDDER, dan ook reeds tegen WAGNER beweerd, dat de ontdekking van het verband tusschen globuli nucleati en zenuwbuisjes met de vroegere waarnemingen van vermeerdering der zenuwbuisjes in de ganglia volstrekt niet in tegenspraak is. Teregt doet hij hier opmerken [2], dat de door hem en BIDDER aangenomene oorsprong van zenuwbuisjes in de ganglia op waarnemingen berust, die van het genoemd verband geheel onafhankelijk zijn. « Wij hebben gevonden» zegt hij:

« *a.* Dat de verhouding tusschen de dunnere en dikkere « vezelen in de uittredende zenuwen eene andere is als « in de intredende. Dikwijls herhaalde, zorgvuldige tel- « ling der beide soorten van vezelen leerden, dat in vele « gevallen ontzettend (enorm) veel meer fijne vezelen in « de uittredende dan in de intredende zenuwtakken « voorkwamen, terwijl het bleek, dat deze vermeerdering « van fijne vezelen niet aan vermindering van middellijn « der dikkere ingetredene vezelen kon worden toege- « schreven.

« *b.* Dat bij sommige de uittredende takken van een « ganglion aanmerkelijk veel dikker zijn dan de intredende

---

1) Op grond hiervan wil HENLE (*Jahresbericht* 1847) twee soorten van ganglia onderscheiden: die, namelijk, welke door uitzetting en opneming van globuli nucleati in het verloop van eene menigte zenuwbuisjes ontstaan, en die, waarin zenuwbuisjes met blinde uitzeltingen, waarin de globuli nucleati gelegen zijn, ontspringen. De eerste zou hij *intercurrente*, de tweede *Ursprungsganglia* willen noemen. Welligt zijn sommigen intercurrente en Ursprungsganglia te gelijk; zij zouden dan *gemengde* kunnen heeten.

2) l. c. p. 66.

« wortels. » (Nog onlangs bevestigde dit BUDGE, in WAGNER's *Handw.* Lief. XVII, s. 409.) « Deze verdikking kan echter alleen aan vermeerdering der vezelen toegeschreven « worden, daar zich in de uittredende takken niet meer « vreemde elementen bevonden dan in de intredende, en « omdat de vezelen der eerste niet dikker, maar integendeel veel dunner waren dan die der laatste. »

Maar wij kunnen, zoo ik mij niet bedrieg, nog een' stap verder gaan, en beweren: dat, zoo *a* en *b* valsch ware, en WAGNER te regt de meerdere dikte der uittredende takken aan de bijmenging van vreemde elementen hadde toegeschreven, de juistheid der stelling, dat niet alle zenuwbuisjes uit hersenen en ruggemerg ontspringen, onaangetast bleef. De waarnemingen van BIDDER en VOLKMANN, door JANSEN en mij, en later door KÖLLIKER bevestigd, omtrent het peripherisch verloop van verreweg de meeste primitief-buisjes van den nervus sympathicus met de n. cerebro-spinales, zijn, mijns inziens, even gegrond als beslissend. Verdere waarnemingen mogen leeren, dat in elk ganglion elk buisje zonder uitzondering met het eene einde peripherisch, met het andere centraal gerigt zij; zij mogen de altijd nog twijfelachtige, althans te zeer geïsoleerde waarnemingen van eenzijdigen oorsprong of peripherische rigting der beide einden als ongegrond doen verwerpen, — bij dit alles zou het bestaan van zenuwbuisjes, uit hersenen noch ruggemerg afkomstig, gehandhaafd blijven, en met dit alles moeten en kunnen vereenigd worden.

Dit laatste heeft geene de minste moeijelijkheid. Ons besluit ware noodzakelijk dit: dat in de ganglia, wel is waar, het eene einde der vezel bestendig centraal gerigt is, maar dat slechts een klein gedeelte dier einden ruggemerg en hersenen bereikt. Immers zagen wij, dat van de buisjes der

verbindings-takken, bij den kikvorsch althans, naauwelijks één derde op de verbindings plaats zijne centrale rigting behoudt. De voorstelling zou dus eenvoudig deze worden: dat van de zenuwbuisjes der ganglia van den n. sympathicus het eene einde zich direct peripherisch met de zoogenoemde sympathische takken naar de ingewanden enz. begeeft, het andere daarentegen aanvankelijk centraal verloopt, doch nadat het de ruggemergs-zenuwen bereikt, zich doorgaans (in twee derde der gevallen) met deze insgelijks peripherisch gaat verbreiden.

Bedrieg ik mij niet, dan kunnen wij, bij het tegenwoordig standpunt der onderzoekingen, deze verspreidingswijze voor sommige buisjes zelfs waarschijnlijk houden. Zoowel het éénzijdige verband der globuli nucleati met zenuwbuisjes als de voortzetting van twee einden aan dezelfde zijde van den globulus nucleatus schijnt te zeldzaam, om van het groot aantal primitief-buisjes in den n. sympaticus, die, ingevolge andere onderzoekingen, noch uit hersenen, noch uit ruggemerg kunnen afkomstig zijn, rekenschap te geven; — en het mag hierom waarschijnlijk heeten, dat de beide, hoewel zich aan de tegengestelde polen der globuli nucleati voortzettende einden der zenuwbuisjes, bepaaldelijk in de ganglia van den nn. sympathicus, in sommige gevallen zich perepherisch verbreiden, het eene met de ingewandstakken, het andere met de nn. spinales.

De slotsom van ons onderzoek is: dat er in den nervus sympathicus zenuwbuisjes voorkomen, die noch uit hersenen noch uit ruggemerg afkomstig zijn. Waarschijnlijk verhouden deze zich op drie verschillende wijzen: 1°. Zij ontspringen van ééne zijde der globuli nucleati in de ganglia (Kölliker), of liever zij vangen in de ganglia aan met knodsvormige uitzettingen, in welke een globulus nucleatus ligt (Volkmann bij den kikvorsch, Wagner in de

ganglia van het hart van den kikvorsch, BRUCH in den bloedzuiger).

2°. Zij vormen eene lis in het ganglion, waarvan de beide einden terstond peripherisch verloopen, terwijl in de zijdelingsche uitzetting, alhier door het buisje gevormd, een globulus nucleatus ligt (BIDDER, hoogstwaarschijnlijk, VOLKMANN, in één geval met zekerheid).

3°. In de ganglia strekt zich van de polen der globuli nucleati het eene einde van het primitief-buisje peripherisch, het andere centraal uit; het centrale einde evenwel bereikt noch ruggemerg noch hersenen, maar verbreidt zich insgelijks peripherisch in het neurilema eener hersen-ruggemergs-zenuw.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1. Schematische voorstelling der verbindingen van den n. sympathicus met de ruggemergszenuwen van den kikvorsch (aan BIDDER en VOLKMANN ontleend). De ruggewervelen zijn kleiner dan natuurlijk geteekend.

S. S. S. Hoofdstreng van den n. sympathicus.

I. II. tot X, de tien ruggemergszenuwen.

1. 2 tot 10, de tien verbindingstakken van den n. sympathicus met de ruggemergszenuwen.

» 2. Twee zenuwbuisjes, met uitzettingen, waarin globuli nucleati gelegen zijn, uit den verbindingstak tusschen den voorsten en achtsten wortel van den n. trigeminus bij den snoek, aan BIDDER ontleend. In *a* strekt zich de gecoaguleerde inhoud van het zenuwbuisje over den globulus nucleatus uit; in *b* ontbreekt deze.

» 3. Zenuwbuisje met zijdelingsche uitzetting voor den globulus nucleatus, terwijl de beide einden van het buisje zich in dezelfde rigting voortzetten, uit een ganglion spinale van Gadus lota, ontleend aan BIDDER.

(*Overgenomen uit het* Ned. Lancet, 2de Series, 3de Jaargang, N°. 12.)

Fig 1

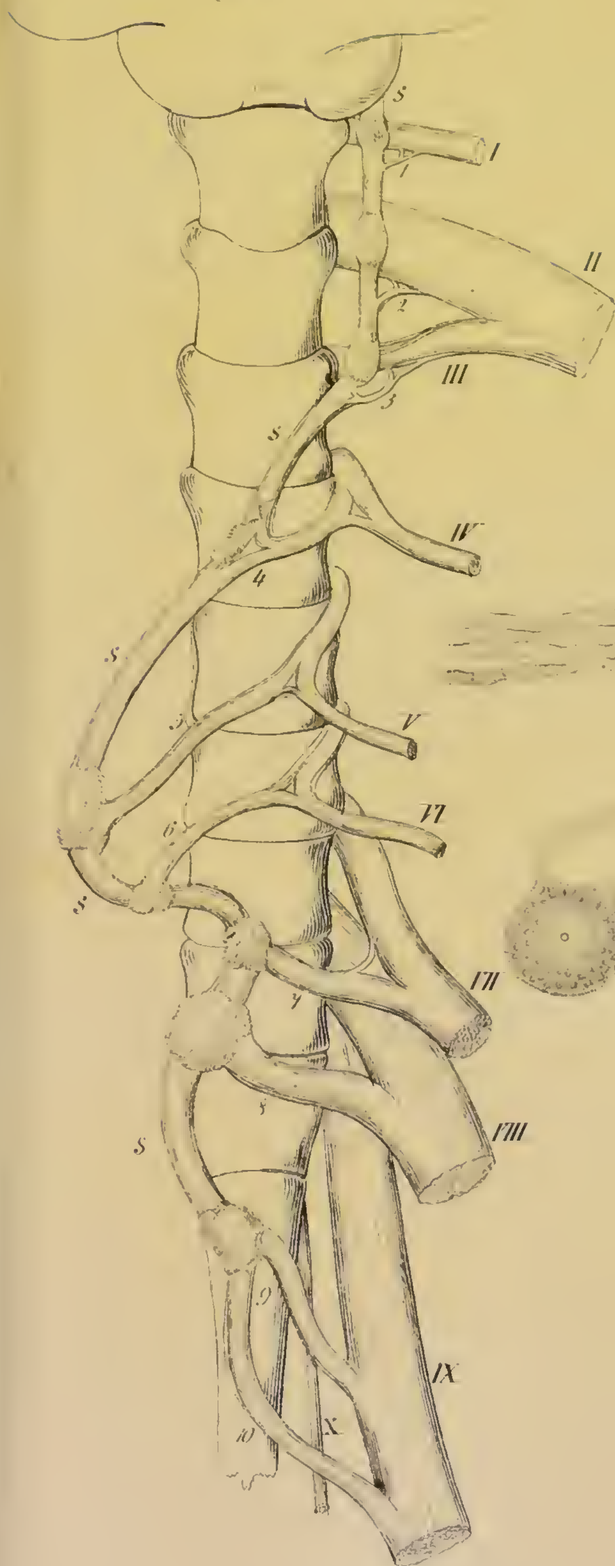


Fig 2



Fig 3

